

Turbo-Elektrifizierung von Swoboda lässt Verbrenner aufatmen

Cross Charger bedient Euro-7-Abgasziele und fördert den Fahrspaß

Wiggensbach/Schorndorf, 21. März 2022. Verbrennungsmotoren steht eine anspruchsvollere Emissions- und Verbrauchsreduktion bei stark gekürzten Entwicklungsbudgets bevor. Der elektrische Abgasturbolader-Aktuator namens Cross Charger bietet Fahrzeugherstellern eine Lösung dafür: Bis zu zehn Prozent sparsamere sowie sauberere und leistungsstärkere Benzin-, Diesel- und Hybridantriebe ohne „Turboloch“ lassen sich damit verwirklichen – zu überschaubaren Kosten. Drei einzigartige E-Turbo-Vorteile bringt die von Swoboda mit Technologiepartnern realisierte Innovation dafür mit: den Medienspalt-Elektromotor, die Rekuperationsfähigkeit sowie das modulare Add-on-Konzept für den einfachen Einbau. Ein Premium-OEM testet den Cross Charger bereits für die Serie. Auch für Wasserstoffantriebe in Pkw und Nfz ist das System prädestiniert.

Aus aktueller europäischer Perspektive mag alle Aufmerksamkeit auf dem vollelektrischen Antriebsstrang liegen. Global betrachtet hat der Verbrennungsmotor jedoch längst nicht ausgedient: 2030 wird dieser laut einer aktuellen Studie¹ noch der Hälfte aller neu gebauten Pkw als Hauptantrieb dienen – circa 50 Millionen Fahrzeugen, darunter auch Hybriden. Ebenso unverzichtbar bleibt er für Nutzfahrzeuge. Allerdings muss sich der Verbrenner dazu stark verbessern. „Unser Cross Charger, eine neue Elektrifizierungslösung für Abgasturbolader, macht Benzin- und Diesel fit für die enormen Anforderungen, die auf sie zukommen“, sagt Christian Göser, Geschäftsführer für Vertrieb und Entwicklung bei Swoboda.

Elektrifizierung liefert Emotionen statt Emissionen

Die Innovation fördert den Fahrspaß, indem sie das Drehmoment sowie die Leistung temporär um bis zu 80 % steigert, das Turboloch eliminiert und die Beschleunigung aus dem Stand um bis zu 55 % verbessert²: Mit dem E-Turbo-Upgrade erreichte ein Versuchs-Pkw nach 2,5 Fahrsekunden 55 km/h – konventionell aufgeladen dagegen nur Tempo 25. Darüber hinaus kann der Cross Charger den Verbrauch sowie die Emissionen deutlich senken. In Prüfstandtests verbrauchte ein 2-Liter-Diesel bis zu zehn Prozent weniger Kraftstoff und stieß 40 % weniger Stickoxide (NO_x) aus. Mit der für 2025 geplanten Euro-7-Norm müssen Letztere um ein Vielfaches sinken, und das nach deutlich kürzerer Motor-Warmlaufzeit. Swoboda macht es den Fahrzeugherstellern einfacher, diese Ziele zu erreichen: „Vom Cross Charger sollen möglichst viele Fahrzeugtypen und Anwendungen profitieren, vom Downsizing-Ottomotor im Plug-in-Hybrid bis hin zum großvolumigen Nutzfahrzeugdiesel. Zentrale Entwicklungsziele waren deshalb, dass sich das System einfach verbauen lässt und vergleichsweise wenig kostet“, sagt Göser. Swoboda erreichte das dank zahlreicher

¹ IHS Markit Light Vehicle Alternative Propulsion Forecast Oct. 2021

² 2,0-l-GDI-Vierzylinder-Turbomotor in einem sportlichen Kompaktklasse-Pkw

konstruktiver und konzeptioneller Detailneuerungen, die den Cross Charger von bisherigen elektrifizierten Serienturboladern auf dem Markt abheben.

Bisheriger Abgasturbo kann bleiben

Nur mit der Swoboda-Innovation ist es möglich, bestehende Lader nachträglich zu elektrifizieren. Der Aktuator kommt dann als passgenaue Anbau-Lösung („add-on“) vor das Verdichterrad des Turbos. Er muss folglich nicht von Beginn an als integrierte Komponente eines neuen, teuren Ladersystems miteinwickelt werden. „Bis zu 90 Prozent der Bauteile des bisherigen Serienladers lassen sich mit unserer Lösung übernehmen. Trotzdem beansprucht sie kaum zusätzlichen Bauraum“, sagt Holger Gödeke, Geschäftsführender Gesellschafter des Engineering-Partners G+L innotec, der die Grundlagen der Cross-Charger-Technologie entwickelt hat.

Sehr gut geeignet ist dieses Add-on-Prinzip für Turbos außerdem, um auf Basis eines aufgeladenen Grundaggregats verschiedene Leistungsvarianten zu realisieren: Der Cross Charger liefert dann das Leistungsplus für die Top-Motorisierungen. Er kann auch in den generatorischen Betrieb schalten und rekuperieren, sprich: nicht benötigte Abgasenergie in Ladestrom für die Batterie wandeln. Die von Swoboda entwickelte Steuerungselektronik lässt sich je nach Bauraumsituation als integrierte Lösung direkt am Turbolader oder als separate Box verbauen.

Medienspalt lässt Motor kalt

Auch für die E-Maschine bringt der neue Einbauort vor dem Verdichterrad große Vorteile. Dort ist sie höchstens 120 Grad Celsius ausgesetzt. Dadurch können aufwändige Kühlsysteme entfallen beziehungsweise droht somit keine Entmagnetisierung des hitzeempfindlichen Rotors. Bauartbedingt wird die rotierende Masse des Turboladers durch den eingesetzten Medienspaltmotor nur unwesentlich (< 5%) erhöht. Das beschreibt einen wesentlichen Unterschied zu konventionellen Konzepten: Bei diesen sitzt der E-Motor am Lager zwischen Abgasturbine- und Luftverdichter, einem der thermisch (bis zu 350 °C) und mechanisch (bis zu 300.000 Umdrehungen pro Minute) am stärksten beanspruchten Turbolader-Bauteile. Dieser konventionelle Lösungsansatz erhöht jedoch auch das Massenträgheitsmoment um über 20% wodurch das Ansprechverhalten des Turboladers massiv beeinträchtigt wird.

Die E-Maschine des Cross Chargers kann nur deshalb an der günstigeren, vorgerückten Einbauposition sitzen, weil sie auf einzigartige Weise konstruiert ist: Dieser so genannte Medienspaltmotor lässt so viel Platz zwischen Rotor und Stator, dass die gesamte Ansaugluft durch ihn hindurchströmen kann. Als positiver Nebeneffekt kühlt das die Maschine zusätzlich. Den elektromotorischen Wirkungsgrad beeinträchtigt die größere Distanz zwischen den Hauptkomponenten nicht – dieser erreicht mit 95 Prozent dasselbe hohe Niveau der konventionellen Wettbewerber.

Saubere Kraftquelle weckt großes Interesse

Mit anderen E-Turbos teilt sich der Cross Charger auch das grundsätzliche Wirkprinzip. In niedrigen Lastbereichen, sprich: bei geringer Motordrehzahl und folglich geringem Abgasdruck, bringt ein mehrere Kilowatt starker Elektromotor die Ansaugturbine beim Tritt aufs

Gaspedal blitzschnell auf Touren: Der gewünschte Boost setzt bereits „aus dem Keller“ und unmittelbar ein. Zudem erhalten Verbrenner dadurch mehr maximales Drehmoment: Ein aktueller Referenz-Turbomotor² erstarkte von 380 Nm auf 475 Nm, alleine dank des Cross Chargers. Auch arbeiten Aggregate damit länger im wirkungsgradoptimalen Bereich. Das reduziert den Verbrauch. Insbesondere beim Cross Charger gewinnt die Abgasrückführung (AGR) an Effektivität und die Nachbehandlungssysteme kommen schneller auf Betriebstemperatur. Beides senkt die – auch für Euro 7 entscheidenden – NO_x-Emissionen signifikant.

Entsprechend interessiert zeigt sich die Automobilbranche an der Innovation: „Wir sind derzeit mit mehreren OEMs im Gespräch. Ein deutscher Premiumhersteller testet den Cross Charger mit Blick auf den Serieneinsatz in seiner neuen Verbrenner-Generation“, sagt Göser. Die elektrifizierte Aufladung ist ebenso für E-Fuels sowie für Wasserstoff-Anwendungen prädestiniert, ob in Form von Brennstoffzellen oder modifizierten Verbrennungsmotoren.



BU: Der innovativ konstruierte Cross Charger® von Swoboda ist ein elektrifizierter Turbolader, der zu deutlich weniger Kraftstoffverbrauch und Schadgasemissionen von Verbrennungsmotoren beitragen kann.

Bild: Swoboda

Über Swoboda

Swoboda entwickelt und fertigt hochpräzise, innovative Komponenten und Systeme für die automobilen Zukunft. Mit Kompetenzen in den Bereichen Sensorik, Elektronik und Aktuatorik leistet Swoboda einen Beitrag zur automobilen Sicherheit, zum Fahrkomfort und zur Energieeffizienz. Das Familienunternehmen zählt seit vielen Jahren zu den weltweit führenden Entwicklungs- und Systempartnern seiner Branche und liefert an die namhaften internationalen Automobilhersteller (OEM) und Autozulieferer (Tier). Mit über 4.000 Mitarbeitenden ist Swoboda an zwölf internationalen Standorten präsent. Mehr: www.swoboda.com

Über G+L innotec

G+L ist ein technischer Entwicklungs- und Engineering Dienstleister. G+L befasst sich seit Jahren intensiv mit der Elektrifizierung der Abgasturboaufladung. Das G+L Team begleitet dabei potenzielle Übernehmer der Technologie bei der Entwicklung vom ersten Entwurf bis hin zur Industrialisierung. Mehr: www.gl-innotec.com